

9/14/05

- 1 -

10/536945

明細書 IC06 Rec'd PCT/PTO 27 MAY 2005

クライアント機器への接続をルーティングするためのサーバ

## 5 技術分野

この発明は、I P v 4 (Internet Protocol version 4) が普及した現状のインフラ環境の下で、比較的簡易な手段により家庭内ネットワークとインターネット間の双方向の通信を可能とする、クライアント機器とサーバの接続方法、およびそれに用いるサーバ、ネットワーク対応家電に関するものである。

## 背景技術

一般に、インターネットを中心とした公衆ネットワークを通したサービス提供環境においては、全ての情報の価値は、クライアント側ではなく、サーバ側に集まるようになっている。

すなわち、各クライアントである端末機器は、基本的にインターネット上の情報を閲覧するための単なるビューワーにしか過ぎない。また、各クライアントはインターネット側に様々な情報の要求を発しており、インターネット側ではそのような各クライアントの情報を得ることができる。すなわち、全ての情報は、インターネット側に集められ、インターネット側からは定型的な情報が一方的に与えられるに過ぎない。このため、クライアント端末機を製造しているメーカーは付加価値が生み出しづらい状況となっている。

このような状況を変えるためには、アクセス方向を逆行させ、サーバとクライアントの立場を逆転させることが必要である。すなわち、インターネットに接続される家庭内ネットワークがある場合、インターネット側から家庭内ネットワークへのアクセスが開始され、家庭内ネットワーク側からインターネット側へサービスが提供されるような状態を作り出す必要がある。

このためには、ホームネットワークに接続された機器のそれぞれが、イン

ターネットワーク側からユニークに特定できること、家庭内のルーティングの問題、セキュリティの問題を解決する必要がある。このような課題に対応し、ひとつの解決を見出せる技術として、I P v 6 (Internet Protocol version 6: 第6世代インターネットプロトコル) がある。

- 5      しかしながら、現在の日本のキャリアやインターネットサービスプロバイダを取り巻く環境を鑑みると、I P v 6 の普及にはかなりの時間がかかるものと考えられる。例えば、現在使用している I P v 4 の機材償却に最低2年～3年は必要であり、テスト的なサービスが行われているのみである。

- 10      今すぐにメーカーが I P v 6 対応ネットワークを実現するには、I S P レベルのサービスにまで手を出すしかないが、非常にコストがかかることであり、多くのメーカーにとって現実的ではない。家庭内ネットワークの事情が様々で非常に大きく異なることや、キャリアや I S P によって接続の仕組みが大きく異なることもあり、これらの差を吸収して画一的なアプローチで I P v 6 環境を実現するための仕組みが必要である。

- 15      この出願に係る発明の新規性や進歩性を否定するものではないが、上述した事情に関連する先行技術文献として特開2001-274845号公報がある。

- 20      従来の I P v 4 環境下で、I P v 6 ネットワークで実現されるような家庭内ネットワークとインターネットとの間の双方向のアクセスを実現しようとする場合、以下のような問題がある。

- 25      例えば、現在の I P v 4 環境下においては、自宅にネットワーク家電を設置する場合、自宅ネットワークを通して、インターネットに接続されたルータに繋げて使用する。このため、ネットワーク家電の I P アドレスは、プライベートアドレスになってしまい、自宅ネットワーク以外からはアクセスすることはできない。

そこで、従来は、自宅のネットワーク家電にアクセスするために、ネットワーク家電をコントロールする機能を有する専用のルータを使用したり、ネットワーク家電をコントロールするための情報を一度インターネット上に設

置されたデータセンターに蓄積し、ネットワーク家電からポーリングを行って取りに行く必要があった。

しかし、専用のルータを使用した場合、汎用性が低くなりコストも嵩む。ポーリングを行ってコントロール情報を取りに行く場合、リアルタイムでの  
5   アクセスは行えず、ネットワークやサーバへの負荷も高くなる。

この発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、比較的簡易な手段により家庭内ネットワークとインターネット間の双方向の通信が可能なり、クライアント側のネットワーク家電等を製造するメーカーが独自の付加価値を見出すことができるインターネット接続システムを提供することを目的とする  
10   ものである。

#### 発明の開示

上記目的を達成するため、この発明の第1の主要な側面によれば、クライアント機器と、中継装置と、インターネット網に接続され、前記クライアント  
15   機器が前記中継装置及びインターネットを介して接続されるサーバと、を有するインターネット接続システムにおいて実行される、クライアント機器とサーバとの接続方法であって、(a)前記中継装置に前記サーバのIPアドレスを通知する工程と、(b)前記中継装置が、前記で割当てられたIPアドレスを使用して前記中継装置と前記サーバとの間で、トンネリング接続  
20   によるTCP/IPセッションを確立する工程と、(c)前記中継装置が、前記サーバからの当該TCP/IPセッションを通した通信をクライアント機器にルーティングする工程とを有することを特徴とする方法が提供される。

このような構成によれば、ネットワーク家電等のクライアント機器に関する  
25   全ての通信はキャリアやISPに関らず、前記インターネット上のサーバを通して行われることになるから、家庭や職場のホームネットワーク上のネットワーク家電やサーバを前記サーバの所有者が自由に設定・制御することが可能になる。これにより、従来問題であった、インターネット上のサーバ

からのプライベートネットワーク中のクライアント機器の個体認識、家庭内ルーティング及びセキュリティの問題を全て解決でき、極めてオープンかつ、クローズドなネットワークの構築を実現することが可能になる。

この発明の一の実施形態によれば、前記中継装置は各クライアント機器に  
5 それぞれインストールされているものである。

また、他の一の実施形態によれば、前記（a）工程は、前記中継装置がインターネット上に設けられたトンネル仲介サーバに接続し、この仲介サーバから前記サーバのIPアドレスを受取るものである。

更なる他の一の実施形態によれば、前記（b）工程は、（b-1）前記中  
10 継装置が、前記割り当てられたサーバのIPアドレスを用い、前記サーバに接続する工程と、（b-2）前記サーバが、前記中継装置に対して、トンネリングによるTCP/IPセッション確立のための前記中継装置用のIPアドレスを通知する工程と、（b-3）前記サーバと中継装置との間にトンネリングによるTCP/IPセッションを確立する工程とを含むものである。  
15 この場合、前記（b-1）工程は、前記サーバが前記中継装置の接続認証を行う工程を含み、前記（b-2）工程は、前記接続認証の結果に応じて前記中継装置のIPアドレスを生成する工程を含むものであることが好ましい。

さらに、この発明の第2の主要な側面によれば、ネットワーク対応家電であって、所定の指令を含むパケットを受け取り、この指令に基づいてこの  
20 ャネットワーク家電を制御するための制御部と、インターネット上に置かれたサーバのグローバルアドレスを記憶するサーバアドレス記憶部と、前記サーバアドレスに基づき、このネットワーク対応家電とサーバとの間にトンネリング接続を確立するためのトンネリング確立部と、前記トンネリング接続を介したサーバとの間で通信されるパケットをカプセリング/デカプセリン  
25 グし、前記制御部若しくは前記サーバにルーティングするパケット処理装置と、を有するネットワーク対応家電が提供される。ここで、このネットワーク対応家電は、インターネット上に置かれたトンネリング仲介サーバのアドレスを記憶する仲介サーバアドレス記憶部と、この仲介サーバアドレスに基

づいて前記仲介サーバにアクセスし、この仲介サーバから前記サーバのアドレスを受け取るサーバアドレス取得部とをさらに有するものであることが好ましい。

このような構成によれば、このネットワーク対応家電に関する全ての通信はキャリアやISPに関らず、前記インターネット上のサーバを通して行われることになるから、家庭や職場のホームネットワーク上のネットワーク家電やサーバを前記サーバの所有者が自由に設定・制御することが可能になる。これにより、従来問題であった、インターネット上のサーバからのプライベートネットワーク中のネットワーク対応機器の個体認識、家庭内ルーティング及びセキュリティの問題を全て解決でき、極めてオープンかつ、クローズドなネットワークの構築を実現することが可能になる。

また、この発明の第3の主要な側面によれば、クライアント機器と、中継装置と、インターネット網に接続され前記クライアント機器が前記中継装置及びインターネットを介して接続されるサーバと、を有するインターネット接続システムに使用される前記サーバであって、前記中継装置との間にトンネリング接続を確立するトンネリング確立部と、クライアント機器を前記中継装置若しくは前記トンネリング接続に関連付けて管理するクライアント機器管理装置と、前記インターネットから前記クライアント機器宛の接続を、前記管理装置での管理に基づいて前記クライアント機器が接続された中継装置へのトンネリング接続へルーティングするルーティング装置とを有することを特徴とするサーバが提供される。

このような構成によれば、このネットワーク対応家電に関する全ての通信はキャリアやISPに関らず、このサーバを通して行われることになるから、家庭や職場のホームネットワーク上のネットワーク家電やサーバを前記サーバの所有者が自由に設定・制御することが可能になる。これにより、従来問題であった、インターネット上のサーバからのプライベートネットワーク中のネットワーク対応機器の個体認識、家庭内ルーティング及びセキュリティの問題を全て解決でき、極めてオープンかつ、クローズドなネットワーク

の構築を実現することが可能になる。

この発明の 1 の実施形態によれば、このサーバは、さらに、前記クライアント機器若しくは／及び前記中継装置が所定の機種であるかを判別する機種判別部と、前記機種判別部による判断結果に基づいて前記クライアント機器

5 に送信する命令をこのクライアント機器を制御するための所定形式のコマンドに変換するコマンド変換部とを有する。この場合、前記クライアント機器若しくは／及び前記中継装置が所定の機種であるかを判別する機種判別部と、前記機種判別部による判断結果に基づいて前記クライアント機器に送信する命令をこのクライアント機器を制御するための所定形式のコマンドに変換

10 するコマンド変換部とを有することが好ましい。また、このサーバは、さらに、前記機種判別部により前記クライアント機器若しくは中継装置が所定の種別でないと判断された場合、それに基づいて当該通信セッションを切断若しくはパケットの送受信を制限する通信セッション切断部が設けられていることが望ましい。

15 この発明の他の 1 の実施形態によれば、前記クライアント機器は、前記中継装置とは通信可能であるが、自らはインターネットに接続することができない周辺装置を含むものである。

この発明の更なる他の 1 の実施形態によれば、このサーバは、さらに、前記クライアント機器若しくは／及び中継装置が接続された第 1 のネットワーク

20 の環境が所定の種別であるかを判別するネットワーク種別判別部が設けられている。この場合、さらに、前記クライアント機器若しくは中継装置が接続されたプライベートネットワーク環境が所定の種別でないと判断された場合、それに基づいて当該通信セッションを切断若しくはパケットの送受信を制限する通信セッション切断部を有することが好ましい。

25 この発明の更なる他の 1 の実施形態によれば、前記サーバは、さらに、前記クライアント機器若しくは／及び中継装置の動作状態、使用状態、位置情報の少なくとも 1 つ又は複数の情報を取得する状態情報取得部を有する。

このような構成によれば、ネットワーク家電等のクライアント機器に関す

- る全ての通信はキャリアやISPに関らず、前記インターネット上のサーバを通して行われることになるから、家庭や職場のホームネットワーク上のネットワーク家電やサーバを前記サーバの所有者が自由に設定・制御することが可能になる。これにより、従来問題であった、インターネット上のサーバ
- 5 からのプライベートネットワーク中のクライアント機器の個体認識、家庭内ルーティング及びセキュリティの問題を全て解決でき、極めてオープンかつ、クローズドなネットワークの構築を実現することが可能になる。

この発明の更なる他の特徴と顕著な効果は次の発明を実施するための最良の形態の項に記載された実施形態及び図面を参照することによって当業者にと

10 って理解される。

#### 図面の簡単な説明

- 図1は、この発明の一実施形態に係るネットワーク構成の例を示す図。
- 図2は、同じく中継装置の例を示す概略構成図。
- 15 図3(A)は、同じくInter Serverの例を示す概略構成図。
- 図3(B)は、同じくトンネリングセッション確立部の例を示す図。
- 図4は、フィルタ部の概略構成を示す図。
- 図5は、フィルタ部での処理を示すフローチャート
- 図6は、ネットワーク家電検索部の概略構成を示す図。
- 20 図7は、検索画面の例を示す図。
- 図8は、中継装置に関する検索結果リスト表示の例を示す図。
- 図9は、ネットワーク家電制御部による制御の概念を示す図。
- 図10は、この実施形態における通信例を示す機能図。
- 図11は、この実施形態における別の通信例を示す機能図。
- 25 図12は、中継装置又はネットワーク家電のセットアップ例を示す図。
- 図13は、中継装置とInter Server間のトンネリング接続の例を示す図。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は、この実施形態に係るネットワーク構成の例を示したものである。

図中1は、IPv4（第1の通信プロトコル）で通信を行う各種クライアント・ネットワーク家電2（以下「ネットワーク家電」という）…が接続されてなるホームネットワークである。このホームネットワーク1は例えば各家庭に導入されたLANによって構成される。また、各ネットワーク家電2には、この発明の中継装置3がインストールされている。

そして、このホームネットワーク1は、通信キャリア／ISPを介してインターネット網4に接続されている。このインターネット網4では、IPv4（第2の通信プロトコル）を用いて通信が行なわれるようになっている。

そして、このインターネット網4には、前記ホームネットワーク1上のネットワーク家電2の通信を制御するInterServer6（この発明の「サーバ」）が接続されている。このInterServer6は、後で詳しく説明するように、前記ネットワーク家電2と、インターネット網4上若しくは他のホーム／グローバルネットワーク1a上の全てのネットワーク家電2a、パーソナルコンピュータ2b、サーバ2cとの間の接続を仲介する機能を有するものである。

ここで、中継装置3とInterServer6は、同じメーカー若しくは統一された規格の下に製造されることが意図されており、予め連動するように設計されたものである。そして、中継装置3には、後で説明するように、InterServer6のIPv4でのプライベートアドレスが付与され、ISPやキャリアを問わず前記InterServer6にトンネリング接続によるTCP/IPセッションが確立されて通信ができるようになっている。また、前記ホームネットワーク1に接続されるネットワーク家電2についても、前記中継装置3等と同じメーカー若しくは統一された規格の下に製造されたものであることが意図されており、例えば、前記中継装置3のIPアドレスはこのネットワーク家電2の機種、その他の情報に基づいて、



ユニークに生成されるようになっている。

なお、前記ネットワーク家電２が自らはインターネットに接続できないビデオやテレビのような家電であっても良い。この場合には、前記中継装置３とネットワーク家電２は所定の通信インタフェース（IEEE 1394）を介して接続され、各家電２のID（ユニークID）に対して仮想IPアドレスを割り付けておけば良い。

図２は、前記ネットワーク家電２及び中継装置３を示す概略構成図である。

この中継装置３は、前記InterServer 6のIPv4でのグローバルアドレスを記憶するサーバアドレス記憶部１０と、この中継装置３に割り当てられたIPv4でのプライベートアドレスを記憶する中継装置アドレス記憶部９と、InterServer 6のアドレスに基づいてInterServer 6との間でトンネリング接続を確立するトンネリングセッション確立部１１と、IPv4でのパケットをIPv4でカプセリング／デカプセリングして前記InterServer 6とのネットワーク家電側I/F・制御部２０間でトンネリング送受信を行うためのカプセリング処理部１２と、前記デカプセリングされた前記InterServer 6側からのパケットをネットワーク家電２にルーティングするためのルーティング処理部１３と、パケットの送受信を行うパケット送受信部１４とを有する。又、この中継装置３には、ネットワーク家電２のアドレスを生成する場合等のためにアドレス生成部１５が設けられている。

このような構成によれば、前記ネットワーク家電２からのパケット若しくはネットワーク家電２へのパケットを前記InterServer 6と中継装置３との間に確立されたIPv4によるトンネルを通して送受信することができる。

また、図３は、前記InterServer 6を示す概略構成図である。

このInterServer 6には、中継装置３のIPv4でのプライベートアドレス１６a（トンネリングセッションを特定する情報）及び前記ク

ライアント機器のIPv6でのグローバルアドレス16bを関連付けて記憶するアドレス記憶部16と、前記中継装置3のアドレスに基づいてこの中継装置3との間でトンネリング接続を確立するトンネリングセッション確立部17と、前記ネットワーク家電2との間の通信を可能にするためにIPv4  
5 でのパケットをIPv4でカプセリング／デカプセリングするカプセリング処理部18と、前記ネットワーク家電2と他の端末・サーバとの間の通信をルーティングするルーティング部19とを有する。また、このInter Server 6は、前記ネットワーク家電2若しくは中継装置3のIPv4アドレスに基づいてこのネットワーク家電2の種別を判別する機種判別部2  
10 1と、この判別結果に基づいて前記ネットワーク家電2への命令を所定のコマンドに変換して設定するコマンド設定部22と、トンネル送信されるIPv4パケットを所定のルールでフィルタリングするフィルタ部23と、所定の場合通信セッションを切断する通信セッション切断部24とを有する。そして、パケットの送受信は送受信処理部25によって行われるようになって  
15 いる。

また、このInter Server 6は、ユーザ管理サーバ30に接続されている。このユーザ管理サーバ30は、後で詳しく説明するように、各中継装置3や各ネットワーク家電2のユーザの情報を管理するものであり、各ユーザのID、パスワード及び課金情報等の会員情報の他、機種情報やネッ  
20 トワーク等を格納するユーザ情報管理DB31を有する。

前記ユーザ管理DB31の情報は、前記トンネリングセッション確立部17におけるトンネリングセッション確立の際に利用されるようになっている。すなわち、図3Aに示すように、このトンネリングセッション確立部17には、さらに、前記ユーザ情報に基いて各ユーザの認証を行うユーザ認証部  
25 28と、前記中継装置3にトンネリングセッション確立用のIPv4プライベートアドレスを割当ててる中継装置IPアドレス割当部29とが設けられている。ここで、各中継装置に割当てられるIPアドレスは、IPv4であれば任意のアドレス体系を使用でき、例えば、10.×××.×××.×××

等のプライベートアドレスを割当てることができる。前記ユーザ、機種、ネットワークの情報に応じて所定のルールに従って生成される。なお、中継装置3のアドレス生成方法はこれに限定されるものではない。

さらに、このInterServer6は、インターネット4（IPv4  
5 ネットワーク）上で公開されたWebサーバ32を有し、前記中継装置3やネットワーク家電2のユーザからの要求を受け付けて各種設定を行わせることを可能にする。例えば、前記フィルタ部23によるフィルタルールの少なくとも一部は、このWebサーバ32を通し、前記ユーザによって適宜変更可能である。なお、このWebサーバ32へのアクセスは中継装置3及びInterServer6  
10 経由であっても良いし、これらを経由しないインターネット4経由であっても良い。

前記フィルタ部23は、図4に示すように、フィルタルール記憶部33と、フィルタルール設定部34とを有する。このフィルタルール記憶部33及びフィルタルール設定部34は、インターネット上に公開された前記Web  
15 サーバ32に接続されており、前記Webサーバ32には図3に示すようにInterServer対話用インタフェース生成部35がインストールされている。このWebサーバ32に接続したユーザは、このインタフェース生成部35によって生成されたインタフェースを自己の端末上に表示することで、フィルタルールの入力・変更ができるようになっている。ここで設定  
20 できるフィルタルールとしては、例えば、セキュリティに関するものが考えられる。

セキュリティ上のフィルタルールとしては、大きく分けて、①外部からのホームネットワーク側へのアクセスを一切認めない、②外部からのホームネットワーク側へのアクセスを、事前に認めたサーバ（Webサイト）やネット  
25 トワークから以外認めない、③外部からのホームネットワーク側へのアクセスを一切制限しない、が考えられる。また、この場合のフィルタリング方法としては、一切アクセスを認めない方法であっても良いが、特定のポートのみ通すようにしても良い。

ここで、ホームネットワーク 1 から外部へのアクセスについても、事前に設定したサーバにはアクセスできないよう制限できるようにすると、子供が有害なコンテンツにアクセスするのを防げたり、ユーザが一般に不正(トラップを仕掛けているような)なサイトにアクセスすることを防ぐことが可能  
5 になる。

なお、このフィルタールの設定は、前記Webサーバ32に設けられ前記ユーザ管理サーバ30に接続可能なユーザ認証部36によるID及びパスワードの認証後に行えるようになっている。

前記フィルタールール設定部34は、上述したようにユーザの入力に基づいてフィルタールールを設定するが、これ以外に、ユーザからの設定によらずに  
10 前記ユーザ管理サーバ30に格納された会員情報(課金情報や端末機種の情報)に基づいて自動的にフィルタールールを生成する機能を有する。例えば、前記会員の属性や会費納付状況に応じて、接続を許可しなかったり、特定のサーバにのみ接続可能にするなどのゲートウェイとしての設定が行える。

このゲートウェイとしてのフィルタールールは、このInterServer6を通して有料ビジネスを提供するベンダーをコントロールするために使用できる。例えば、図3に示すように、前記InterServer6に代理サーバ38を設けてユーザのアクセス先をDB39に管理しておき、ユーザが前記フィルタールール設定部34に設定されたアクセス先にしか接続できないようにしてもよい。この場合、前記ユーザID及びパスワードに加えて  
20 そのユーザがどのサービス(サーバ)をどのような条件で契約しているかを前記ユーザ管理DB31で管理しておき、その条件に応じて、トランザクションをコントロールする機能を実装するようにすることが好ましい。また、特定のベンダーに関しては、登録手続きが完了していないユーザに対しては  
25 サンプルだけを見せて本体は見せないようにする等の設定をしてもよい。

図5は、このフィルタ部23での処理を示すフローチャートである。まずトンネリングセッションが開始されると、前記ユーザ管理サーバ30から受け取った会員情報に基づいてフィルタールールを設定する(ステップS1)。

ついで、前記代理サーバ38から前記ユーザの接続要求先の情報（例えばWebサイトのアドレス）を受け取る（ステップS2）。ついで、この接続先の情報を前記フィルタルールに適用し、接続の可否を判断し（ステップS3）、接続を許可できない場合には前記通信セッション切断部24で通信セッションを切断する（ステップS4）。接続許可できる場合には、セッションが未だ有効であるかを判断し（ステップS5）、有効である場合には前記ステップS2～S5の処理を繰り返す。有効でない場合には処理を終了する。

また、前記代理サーバ38で、データの通信量を計測しておき、課金を払っていない者からのアクセスは認めないようにしても良い。この場合、ベンダーには、ユーザのIDのみを教え、そのユーザのパスワードやIPアドレスは案内しないようにする。これにより、ユーザはInterServer6用の一対のID及びパスワードを管理していればよいことになる。また、IPアドレスはユーザの都合その他の理由で変更する場合もあるので、つとにIDをキーに確認してもらうのがシステムの整合性の点でも適当であり、ベンダー側でデータをもって不当にアクセスする危険も排除できるために適当である。

前記フィルタルールの執行及びそれに基づいた通信セッションの切断や接続等の実行は、前記通信セッション切断部24によって行なわれる。なお、設定されたフィルタルールを用いたフィルタ方法、ゲートウェイ方法、その他の方法は公知であるのでその説明は省略する。

また、前記InterServer6は、前記ネットワーク家電2のアドレスを知らない者がこのネットワーク家電2の検索を行うための機能を提供するネットワーク家電検索部26（図3）を有する。この検索部26は、ユーザが指定した情報、例えばネットワーク家電2の稼動状態やネットワークの稼動状態等に基づいて所望のネットワーク家電2を検索し特定する。

このため、この検索部26は、図6に示すように前記ネットワーク家電2の稼動状態やネットワークの状態等の状態情報を受け取る状態情報受取部4

0と、この情報を前記ネットワーク家電のIPアドレスや中継装置3のIPアドレスに関連付けて蓄積する状態情報蓄積部41と、ネットワーク家電制御部42とを有する。

前記状態情報受取部40は、前記ネットワーク家電2を収容するトンネリ  
5     ングドメイン（ホームネットワーク若しくは中継装置3）ごとに各ネットワーク家電2の状態を受け取る。この情報受取部40は、前記ドメイン毎に所定の周期で状態を問い合わせることによってその状態を受け取るものであっても良いし、各ドメインに対する参照の要求があった時点で問い合わせ状態を取得するものであっても良い。前者の方法の場合、例えば、前記中継装  
10    置アドレス格納部16aに登録された中継装置毎に1分毎に各端末2の電源のON/OFFの問い合わせを行う。

前記状態情報蓄積部41は、上記各ネットワーク家電2の状態情報を、このネットワーク家電2及び中継装置3に関連付けて格納する。ここで、取得する状態情報は、大きく分けて、動作状態、使用状態、位置情報、特性を表  
15    す情報、ノード（中継装置3やネットワーク家電2）が保有する情報を示す情報、その他ノードを特定するのに有効な情報の少なくとも1つ又は複数である。

動作情報としては、少なくとも電源の状態、ネットワーク接続状態、通信状態の1つあるいは複数である。使用状態としては少なくとも利用者に関する  
20    情報、動作時間に関する情報、負荷に関する情報の1つ又は複数である。位置情報は、少なくとも地理的な位置や座標情報、郵便番号、部屋番号等である。特性を示す情報としては、ノードの種類、機能、形状、色彩、装置情報、ソフトウェア情報、機能、管理者等の情報のうちの1つ又は複数である。  
。

25    また、前記機種判別部21で判別された機種も個々に状態情報として格納する。前記状態情報受取部40は、この機種情報に基づいて前記ネットワーク家電2から得られる情報を特定し、必要な情報をそれらに適合した形式で取得することができるようになっている。

前記検索部 26 は、また、前記ユーザ管理サーバ 30 に接続して前記検索  
若しくは接続要求を行う者を認証し、検索及び接続要求を許可する接続要求  
認証部 27 を備えている。例えば、ユーザのホームネットワーク（中継装置  
3）に対してはそのネットワークに関して接続を許可された特定のユーザ以  
5 外の検索及び接続は許可されない。この認証部 27 で肯定的であると判断さ  
れた場合には、この検索部 26 は前記状態情報蓄積部 41 及びアドレス記憶  
部 16 にアクセスして所望の端末 2 のアドレスを検索（中継装置 3 を特定）  
する。

検索の結果は、例えば、ユーザがパーソナルコンピュータを使用して外部  
10 から自己のホームネットワークの中継装置 3 を検索した場合には、その中継  
装置 3 に接続された全てのネットワーク家電 2 がその状態と共にリスト表示  
されるようになっていても良い。図 7 は、検索画面の例、図 8 は、検索の結  
果特定された中継装置 3 / ホームネットワーク 1 に関するリスト表示の例を  
示したものである。図 7 に示した検索用インタフェースの例では、中継装置  
15 3 を検索するための入力欄 43 と、ネットワーク家電 2 を検索するための入  
力欄 44 が設けられており、どちらからでも検索を行えるようプログラムさ  
れている。

また、図 8 の検索結果リスト表示の例では、前記中継装置 3 に接続された  
全ての端末 2 が、所有者、状態、種別及び機種名の情報と共にリスト表示さ  
20 れている。そして、図に 45 で示す操作画面表示ボタンを押すことで、前記  
ネットワーク家電制御部 42 が起動され当該端末 2 の種別及び機種に応じた  
操作画面（図示しない）が表示される。

図 9 は、前記制御部 42 による制御の概念図を示したものである。

まず、ネットワーク家電 2 は、中継装置 3 がトンネリングセッションを通  
25 して Inter Server 6 に接続している状態で、前記状態情報取得部  
40 からの要求によりその稼動状態を通知する（ステップ S11）。このと  
き、ネットワーク家電 2 側から前記制御部 42 にログインしなければ上記の  
ような稼動状態の取得が行えないようにしておいても良い。前記稼動状態の

取得は、一定周期で行われ前記状態情報蓄積部 4 1 に蓄積されかつ更新される（ステップ S 1 2）。

ついで、前記ネットワーク家電 2 のユーザが外部から I D 及びパスワードを用いて外部からログインし、前記リストから上述したように制御したい端末を特定して前記制御部 4 2 を起動する（ステップ S 1 3）。この制御部 4 2 は、すべての命令をサーバサイドで処理し、前記端末機器に適切なコマンドを与えてこれを制御する。

また、前記リストから端末名を選択することで、選択に係るネットワーク家電 2 にルーティングされて接続されるようになっていても良い。また、検索条件で特定の状態を入力して検索し、その端末が見つかった場合には、直接当該端末に接続するようにしても良い。なお、I n t e r S e r v e r 6 を介したトンネリング接続によらずに外部から W e b サーバを通して当該端末の検索を行った場合でも、当該端末への接続はトンネリング接続を確立してから行なわれるようになっている。

ここで、上記「トンネリング」とは、I P v 4 や I P v 6 のネットワーク（ルータ）同士を I P v 4 ネットワークを介して接続するための技術であり、特に、ここでは、異なるネットワークに属する機器同士を V P N （バーチャル・プライベート・ネットワーク）で終端するためにトンネリングするものをいう。そして、この実施形態では、機器間で通信される I P v 4 パケットを I P v 4 でカプセルリングしてやり取りする。

なお、上記中継装置 3 及び I n t e r S e r v e r 6 の前記各構成要素 1 0 ～ 4 2 は、実際にはコンピュータシステムに設けられたハードディスクに確保された一定の領域及びそこにインストールされたコンピュータソフトウェアプログラム、これらのハードディスクを制御して前記プログラムを読み出して実行するための C P U、R A M、その他入出力装置等の周辺機器から構成される。

また、前記中継装置 3 は、各ネットワーク家電 2 を含む 1 つのコンピュータシステムから構成されていることが好ましいが、前記 I n t e r S e r v



er 6は、負荷を分散するために互いに接続された複数のコンピュータシステムから構成されていることが好ましい。例えば、中継装置3やネットワーク家電2やホームネットワークの状態を管理をする端末検索部26は、専用の送受信インタフェース及び制御部を有するサーバによって構成されていることが好ましい。各機器のON/OFFやその他の状態を管理するというセッションは膨大になることが予想され、負荷分散が必要であるからである。また、1つのInterServer6で複数の異なるメーカーの中継装置やネットワーク家電に対応する場合、前記カプセリング処理部18や、コマンド設定部22、フィルタ部23等は複数設けられていても良い。

次に、上記中継装置3及びInterServer6の動作を、図10以下の通信例を参照して詳しく説明する。

図10は、中継装置3が接続されているホームネットワークのネットワーク家電2と、中継装置3が設けられていないその他の端末とが、前記InterServer6を介して通信を行う場合を示したものである。

この図では、前記InterServer6のアドレス、中継装置3に割当てられたIPアドレス、及びネットワーク家電2のアドレスに基き、前記トンネリングセッション確立部17、11により前記中継装置3との間でトンネリング接続内の通信セッションを確立されている状態を示している。

トンネリング通信セッションが確立されると、前記ネットワーク家電2へのパケットは、前記カプセリング処理部18によって前記中継装置3向けのIPv4パケットでカプセリングされて送信される。中継装置3は、カプセリング処理部12がそのパケットをディカプセリングすると共に、前記ルーティング処理部13が前記パケットに含まれているネットワーク家電2のアドレスに基づいて前記ネットワーク家電2へのルーティング処理を行う。このようにして、例えば家庭内のホームネットワーク上のネットワーク家電2への接続を、外部にあるIPv6サーバ7側からの起動により行うことができる。

例えば、前記ネットワーク家電2が家庭内監視カメラであるとする、外

出中であっても、自己のPDA等を身近にあるIPv6ネットワークに接続することによって前記InterServer6及び中継装置3を介して前記カメラを起動・制御することが可能になる。

また、この例では、ネットワーク家電2の機種に応じてInterServer6に設けられたネットワーク家電機種判別部21、コマンド設定部22及びフィルタ部23が機能するようになっている。

前記機種判別部21は、例えば前記中継装置3若しくは前記ネットワーク家電2のアドレス（アドレスそれ自体若しくはアドレスに関連付けられた情報）に基づいて当該ネットワーク家電2の機種やネットワーク環境を判別するように構成されている。この実施形態では、前記ネットワーク家電2、中継装置3およびInterServer6は同じメーカー、若しくは統一された規格に基づいて製造されることが想定されており、この場合、予め、ネットワーク家電2若しくはこれに接続された中継装置3に割当てられる（若しくは生成される）IPアドレスに一定のルールを設定しておくことで、このアドレスを知るだけで容易にこの機種の種別及びネットワークの環境を判別することができる。

また、このネットワーク家電2の制御に特別なコマンドが必要な場合、前記機種別コマンド設定部22が前記IPv6サーバ7からの通信に含まれる命令をこの機種用のコマンドに変換して設定する。例えば、HTML言語で記述されたメッセージから所定のコマンドを生成するようにしても良い。また、1つのサーバ7からの命令を複数のネットワーク家電2のためのコマンドに変換するようにしても良い。

さらに、前記フィルタ部23は、所定のルールに基づいてこのInterServer6を通過するパケットをフィルタリングする機能を有するものである。このフィルタリングのルールは、例えば、接続先の中継装置3やネットワーク家電2毎に設定されていても良いし、ネットワーク毎に設定されていても良い。なお、前記機種判別部21で所定の機種やネットワーク環境でないと判断された場合や、前記フィルタ部23で適切でないと判断された

場合には前記通信セッション切断部が通信セッションを切断するように構成されている。また、接続先のネットワーク家電の電源がOFF等で接続できない場合においても、同じ中継装置に接続された他のIPv6機器で代替可能なものであれば前記機種や種別情報に基づいて当該他のネットワーク家電にルーティングするようにしても良い。

また、図11は、共に中継装置3、3'を有するIPv6ホームネットワーク同士がInterServer6を介して接続する場合の例である。各ホームネットワークには、ネットワーク家電Aとネットワーク家電Bがそれぞれ接続されており、この2つのネットワーク家電A、B間で通信を行う場合を例にとって説明する。

この場合にも、前記InterServer6には、ネットワーク家電A、Bのそれぞれのアドレス若しくはその他の情報が、それぞれの中継装置3のIPv4アドレスに関連付けて格納されている。

そして、一方のネットワーク家電Aから他方のネットワーク家電Bへの接続が要求されると、まず、ネットワーク家電A側の中継装置3とInterServer6との間にトンネル接続内での通信セッションが確立される。そして、そのパケットに含まれるネットワーク家電Bのアドレスに基づいて前記中継装置3'が特定され、これにより、このInterServer6と中継装置3'との間でのトンネリング通信セッションが確立される。そして、この中継装置3'では、パケットに含まれるネットワーク家電BのIPv6アドレスに基づいてネットワーク内でのルーティングを行う。

これにより、2つのネットワーク家電2同士が、前記InterServer6を介して通信を行うことが可能になる。

なお、このように2つのネットワーク家電2間で通信を行いたい場合において、接続先のネットワーク家電のアドレスが不明な場合がある。この場合には、接続元のユーザは、前記InterServer6にアクセスし、前記ネットワーク家電検索部26を起動する。このとき、セキュリティのため、前記接続要求認証部27がこのユーザの認証を行い、正当な接続要求であ

るかを判断した後、接続先のネットワーク家電やユーザの検索を許可する。そして、所望のネットワーク家電が特定できた場合には、このネットワーク家電のIPv6アドレスに基づいてトンネル通信セッションが確立されるようになっている。

- 5      以上のような構成によれば、ネットワーク家電2に関する全ての通信はキャリアやISPに関らず、前記InterServer6を通して行われることになるから、家庭や職場のホームネットワーク上のネットワーク家電2やサーバ7を前記InterServer6の所有者が自由に設定・制御することが可能になる。これにより、従来問題であった、インターネット上の
- 10   サーバからのプライベートネットワーク中のネットワーク家電2の個体認識、家庭内ルーティング及びセキュリティの問題を全て解決でき、極めてオープンかつ、クローズドなネットワークの構築を実現することが可能になる。

- また、このInterServer6の所有者は、通常ネットワーク家電2の製造者であるメーカーであることが想定される。したがって、このメーカーはこのInterServer6に対応する自社のIPv6機器のラインアップを用意することで、インターネットを利用した付加価値を生み出すことが可能になる。
- 15

次に、図12に基づいて前記ネットワーク家電2のサインアップについて説明する。

- 20   すなわち、上記の説明においては、ネットワーク家電2のIPアドレスは前記中継装置3側から受け取るものとしたが、実際には、この方法以外にも様々な方法が考えられる。また、メーカーやInterServer6の所有者としては、ネットワーク家電2の所有者（ユーザ）の情報を知りたいと考えられる。さらに、ネットワーク家電2のアドレスの生成方法についても
- 25   、前述したように予め工場出荷の段階で各ネットワーク家電に固定IPv6アドレスがRAM等書き込まれている場合もあるであろうし、接続する中継装置3のIPv6プレフィックスに依存して決められる場合もあると考えられる。

したがって、この実施例では、例えば、図 1 2 に示すように、ネットワーク家電 2 若しくは中継装置 3 のユーザは、まずユーザ管理サーバ 3 0 に接続して、ユーザ登録を行うようになっている。このユーザ登録はネットワーク家電 2 を用いて中継装置 3 を通して行うようにしても良いし、既存のパソコン等の I P v 4 通信対応機器を利用して行うようにしても良い。ここでは、  
5 ネットワーク家電 2 及び中継装置 3 を通して行う場合について説明する。また、以下では、ネットワーク家電 2 が自身ではネットワーク接続できない端末であり、ネットワーク家電 2 のアドレスが前記中継装置 3 によって各ネットワーク家電 2 の M A C アドレスと利用した仮想アドレスとして生成される  
10 場合を例にとって説明する。

この場合、まず、ユーザが前記ネットワーク家電を中継装置 3 に接続すると、この中継装置 3 が I S P / キャリアを介してユーザ管理サーバ 3 0 に接続する。このことで、中継装置 3 から前記 I n t e r S e r v e r 6 との間  
15 のトンネリング接続に必要な情報等がこのユーザ管理サーバ 3 0 に通知される。また、ユーザは、そのユーザ、中継装置 3 若しくはネットワーク家電 2 を特定するための情報やネットワーク家電 2 の種別に関する情報、ネットワーク 1 に関する情報、その他課金に必要な情報等をこの中継装置 3 を通して前記管理サーバ 3 0 に通知する。この例では、当該中継装置 3 若しくは各ユーザ毎に I D およびパスワードが発行され、前記中継装置 3 およびユーザの  
20 情報はこれに関連付けデータベース 3 1 に登録される。なお、登録に必要な情報はこれに限るものではなく、他の情報が必要になることも考えられるし、逆に、パスワードや課金情報等が不要な場合にはこれらの情報を登録する必要はない。

上記のようなユーザ管理サーバ 3 0 は、前記 I n t e r S e r v e r 6 に  
25 接続されているものであっても良いし、インターネット上にそれとは独立的に設けられていても良い。

一方、図 1 3 は、トンネリング接続及びその中での通信セッションの確立の具体的方法に関しての実施例を示すものである。この図中に示された S 2

1～S 2 6 の各符号は、以下の各ステップS 2 1～S 2 7 に対応するものである。

まず、上記で説明した実施例においては、中継装置 3 は I n t e r S e r  
v e r 6 の I P v 4 アドレスを記憶していたが、これは、メーカーが工場出  
5 荷時に予めR A M に記録する方法であっても良いし、実際のトンネリング接  
続時に他のサーバ等から受け取って設定する方法であっても良い。I n t e  
r S e r v e r 6 が単一の場合には前者でも良いが、I n t e r S e r v e  
r 6 が複数ある場合には後者による方法の方が効率的であると考えられる。

この図の例は後者の場合であり、そのためにトンネルブローカー 5 2 が設  
10 けられている。この場合に備え、前記中継装置 3 のトンネルブローカアドレ  
ス記憶部には予めこのトンネルブローカー 5 2 の I P v 4 グローバルアドレ  
スが設定されている。また、中継装置 3 には、上記で設定した I D およびパ  
スワード（必要な場合）が既に設定されているものとする。

この場合、前記中継装置 3 は、まず、トンネルブローカー 5 2 に接続する  
15 （ステップS 2 1）。このトンネルブローカー 5 2 は、前記アドレスデータ  
ベース 5 3 からトンネル接続を確立する先の I n t e r S e r v e r 6 を選  
択し（ステップS 2 2）、前記中継装置 3 にこの I n t e r S e r v e r 6  
の I P v 4 アドレスを通知する（ステップS 2 3）。このことで、前記中継  
装置 3 は I n t e r S e r v e r 6 を識別可能になり、トンネリングセッシ  
20 ョンを確立することができる（ステップS 2 4, S 2 5）。すなわち、前記  
トンネリングサーバにおいて、トンネリング接続確立のための認証及びそれ  
に基づく I P アドレスの割当てが行われ、トンネリングによる T C P / I P 接  
続が確立される。

ついで、この I n t e r S e r v e r 6 は、トンネリング接続が確立され  
25 た中継装置 3 若しくは／及びネットワーク家電 2 へのルーティングを他の I n  
t e r S e r v e r 6 へもアナウンスする（ステップS 2 6）。ことにより  
、当該中継装置 3 若しくは／及びネットワーク家電 2 へのルーティングは全て  
当該 I n t e r S e r v e r 6 を通して行われることになる。

このような構成によれば、InterServer 6が複数存在する場合であっても、そのうちの1つとの間で確実にトンネリング接続を確立することができる。

5       なお、以上説明した実施形態は、この発明の一つの実施形態に過ぎないのであつて、その要旨を変更しない範囲で種々の形態をとりうることはいうまでもない。

10       例えば、上記一実施形態では、中継装置3側からもInterServer 6側からも、トンネリング接続を確立できるようにしているが、実際の商用サービスでは中継装置3からの起動のみであることが一般的であると考えられる。IPv4の固定IPサービス自体がまれであるからである。すなわち、この場合、一度トンネリング（実際にはIPv4接続それ自体）が確立した後は、設定はそのまま残り、一度IPv4のセッションが切れてしまえば、次に中継装置3のIPv4が同一であることの方が珍しいため、実際にIPv4のセッション自体が切断されているとルーティングも出来ないから  
15       である。

20       また、上記一実施形態では、前記第1のプロトコルはIPv4、第2のプロトコルとしてIPv4を例に取って説明したがこれに限定されるものではない。第1のプロトコルはIPv6であってもよい。また、第1、第2のプロトコル共にIPv6であってもよい。さらに、両方ともに上記以外のプロトコルであっても良い。

      前記一実施形態では、前記中継装置3は、各ネットワーク家電と一体的に設けられていたが、別体的に設けられ、複数のネットワーク家電で1つの中継装置3を共有するようにしても良い。また、ネットワーク家電と中継装置とが、LANを介して接続されていても良い。

## 請求の範囲

1. クライアント機器と、中継装置と、インターネット網に接続され、前記クライアント機器が前記中継装置及びインターネットを介して接続されるサーバと、を有するインターネット接続システムにおいて実行される、クライアント機器とサーバとの接続方法であって、
  - (a) 前記中継装置に前記サーバのIPアドレスを通知する工程と、
  - (b) 前記中継装置が、前記で割当てられたIPアドレスを使用して前記中継装置と前記サーバとの間で、トンネリング接続によるTCP/IPセッションを確立する工程と、
  - 10 (c) 前記中継装置が、前記サーバからの当該TCP/IPセッションを通した通信をクライアント機器にルーティングする工程とを有することを特徴とする方法。
2. 請求項1記載の方法において、  
前記中継装置は各クライアント機器にそれぞれインストールされているものであることを特徴とする方法。  
15
3. 請求項1記載の方法において、  
前記(a)工程は、前記中継装置がインターネット上に設けられたトンネル仲介サーバに接続し、この仲介サーバから前記サーバのIPアドレスを受取るものである  
20 ことを特徴とする方法。
4. 請求項1記載の方法において、  
前記(b)工程は、
  - (b-1) 前記中継装置が、前記割り当てられたサーバのIPアドレスを用い、前記サーバに接続する工程と、
  - 25 (b-2) 前記サーバが、前記中継装置に対して、トンネリングによるTCP/IPセッション確立のための前記中継装置用のIPアドレスを通知する工程と、
  - (b-3) 前記サーバと中継装置との間にトンネリングによるTCP/I



- Pセッションを確立する工程と  
を含むものであることを特徴とする方法。
5. 請求項4記載の方法において、  
前記(b-1)工程は、前記サーバが前記中継装置の接続認証を行う工程  
5 を含み、  
前記(b-2)工程は、前記接続認証の結果に応じて前記中継装置のIP  
アドレスを生成する工程を含む  
ことを特徴とする方法。
6. ネットワーク対応家電であって、  
10 所定の指令を含むパケットを受け取り、この指令に基づいてこのネットワ  
ーク家電を制御するための制御部と、  
インターネット上に置かれたサーバのグローバルアドレスを記憶するサ  
ーバアドレス記憶部と、  
前記サーバアドレスに基づき、このネットワーク対応家電とサーバとの間  
15 にトンネリング接続を確立するためのトンネリング確立部と、  
前記トンネリング接続を介したサーバとの間で通信されるパケットをカプ  
セリング/ディカプセリングし、前記制御部若しくは前記サーバにルーティ  
ングするパケット処理装置と、  
を有する事を特徴とするネットワーク対応家電。
- 20 7. 請求項6記載のネットワーク対応家電において、  
さらに、  
インターネット上に置かれたトンネリング仲介サーバのアドレスを記憶す  
る仲介サーバアドレス記憶部と、  
この仲介サーバアドレスに基づいて前記仲介サーバにアクセスし、この仲  
25 介サーバから前記サーバのアドレスを受け取るサーバアドレス取得部と  
を有することを特徴とするネットワーク対応家電。
8. クライアント機器と、中継装置と、インターネット網に接続され前記ク  
ライアント機器が前記中継装置及びインターネットを介して接続されるサー

バと、を有するインターネット接続システムに使用される前記サーバであつて、

前記中継装置との間にトンネリング接続を確立するトンネリング確立部と

、

- 5 クライアント機器を前記中継装置若しくは前記トンネリング接続に関連付けて管理するクライアント機器管理装置と、

前記インターネットから前記クライアント機器宛の接続を、前記管理装置での管理に基づいて前記クライアント機器が接続された中継装置へのトンネリング接続へルーティングするルーティング装置と

- 10 を有することを特徴とするサーバ。

9. 請求項8記載のサーバにおいて、

さらに、

前記クライアント機器若しくは／及び前記中継装置が所定の機種であるかを判別する機種判別部と、

- 15 前記機種判別部による判断結果に基づいて前記クライアント機器に送信する命令をこのクライアント機器を制御するための所定形式のコマンドに変換するコマンド変換部と

を有することを特徴とするサーバ。

10. 請求項9記載の方法において、

- 20 前記クライアント機器若しくは／及び前記中継装置が所定の機種であるかを判別する機種判別部と、

前記機種判別部による判断結果に基づいて前記クライアント機器に送信する命令をこのクライアント機器を制御するための所定形式のコマンドに変換するコマンド変換部と

- 25 を有することを特徴とするサーバ。

11. 請求項9記載のサーバにおいて、

さらに、前記機種判別部により前記クライアント機器若しくは中継装置が所定の種別でないと判断された場合、それに基づいて当該通信セッションを

- 27 -

切断若しくはパケットの送受信を制限する通信セッション切断部が設けられていることを特徴とするサーバ。

12. 請求項8記載のサーバにおいて、

前記クライアント機器は、前記中継装置とは通信可能であるが、自らはインターネットに接続することができない周辺装置を含むものであることを特徴とするサーバ。

13. 請求項8記載のサーバにおいて、

さらに、前記クライアント機器若しくは／及び中継装置が接続された第1のネットワークの環境が所定の種別であるかを判別するネットワーク種別判別部が設けられていることを特徴とするサーバ。

14. 請求項13記載のサーバにおいて、

さらに、前記クライアント機器若しくは中継装置が接続されたプライベートネットワーク環境が所定の種別でないと判断された場合、それに基づいて当該通信セッションを切断若しくはパケットの送受信を制限する通信セッション切断部を有することを特徴とするサーバ。

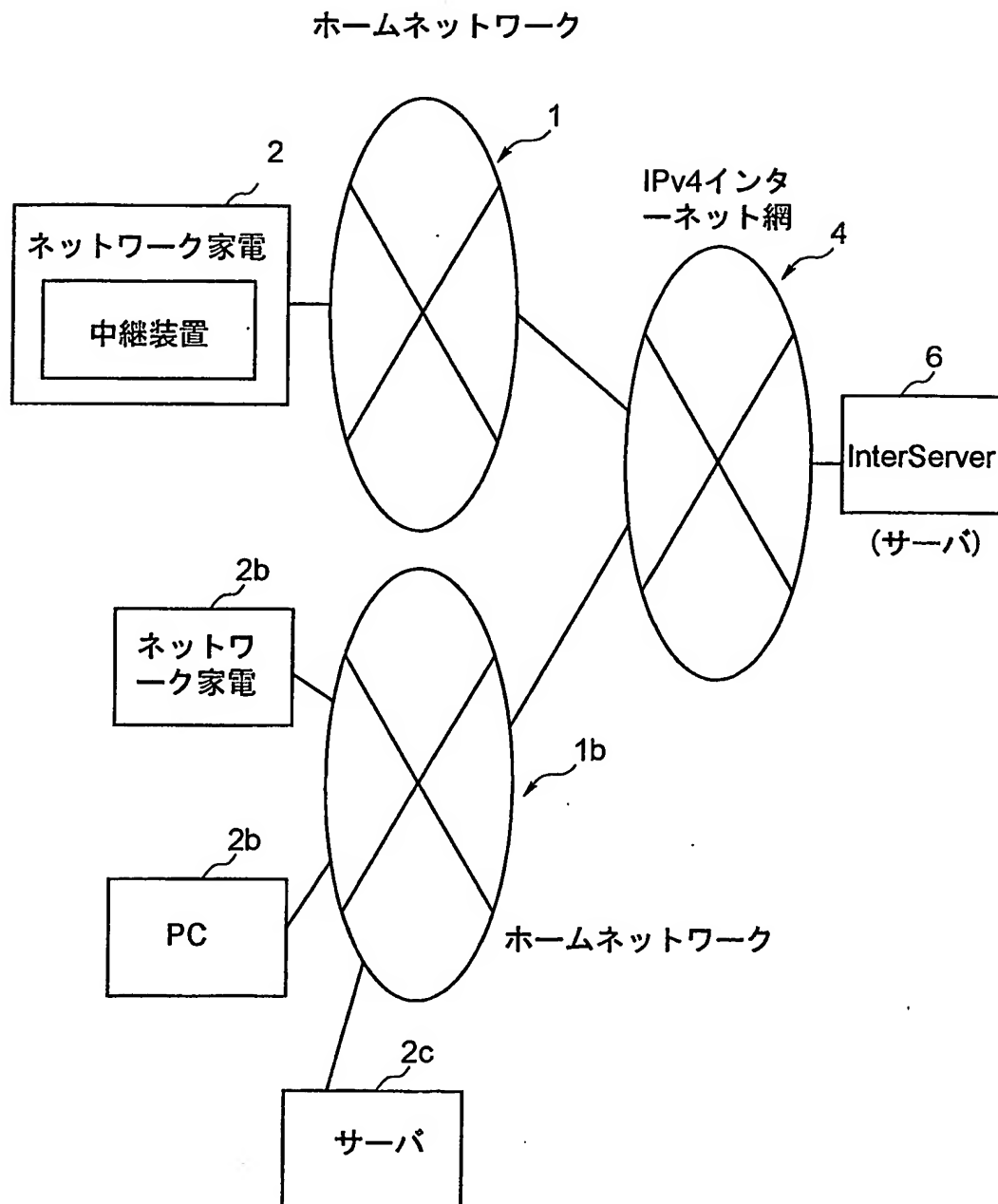
15. 請求項8記載のサーバにおいて、

さらに、前記クライアント機器若しくは／及び中継装置の動作状態、使用状態、位置情報の少なくとも1つ又は複数の情報を取得する状態情報取得部を有することを特徴とするサーバ。

10/536945

1/9

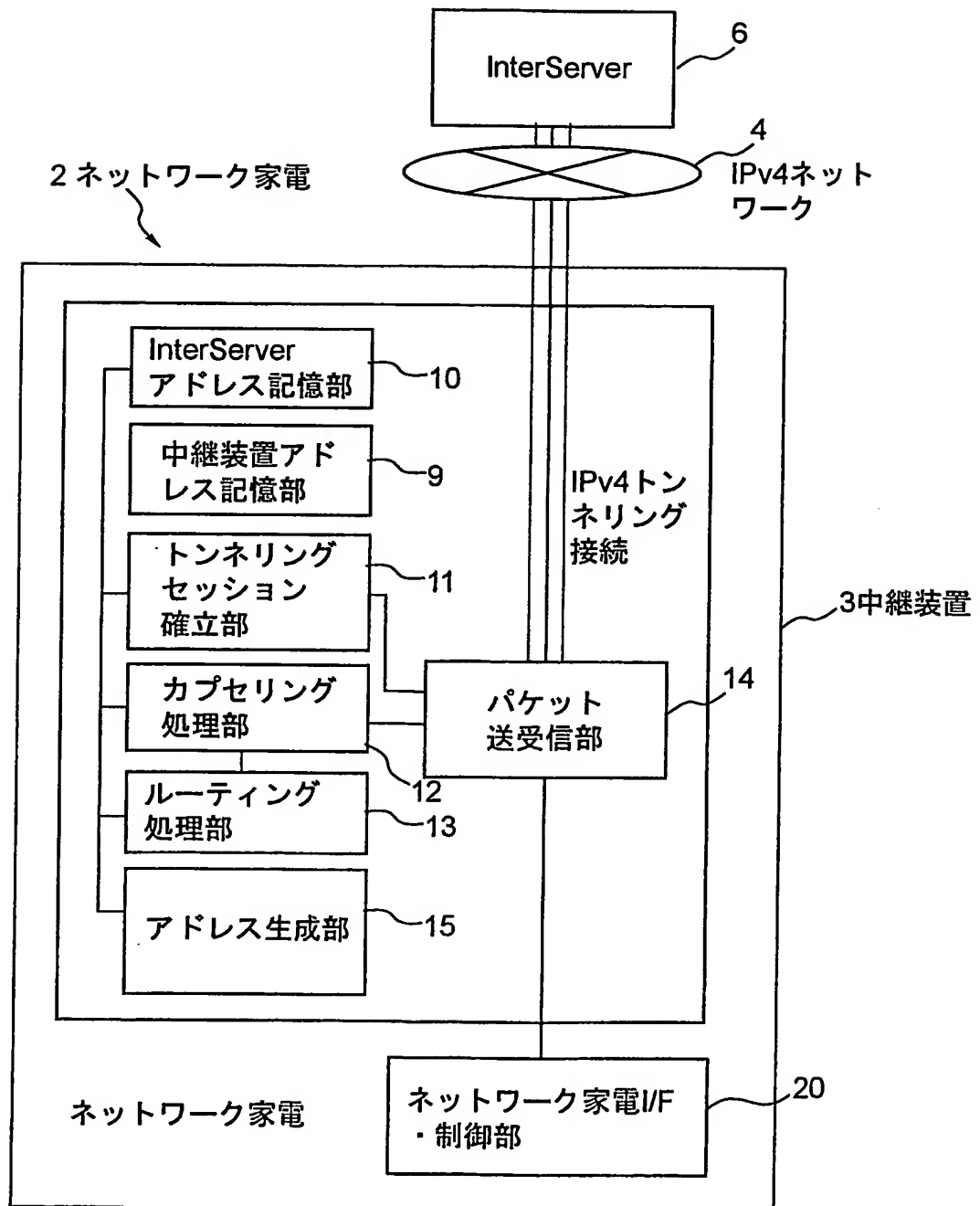
図 1



12/536945

2/9

図 2



10/536945

3/9

図 3 A

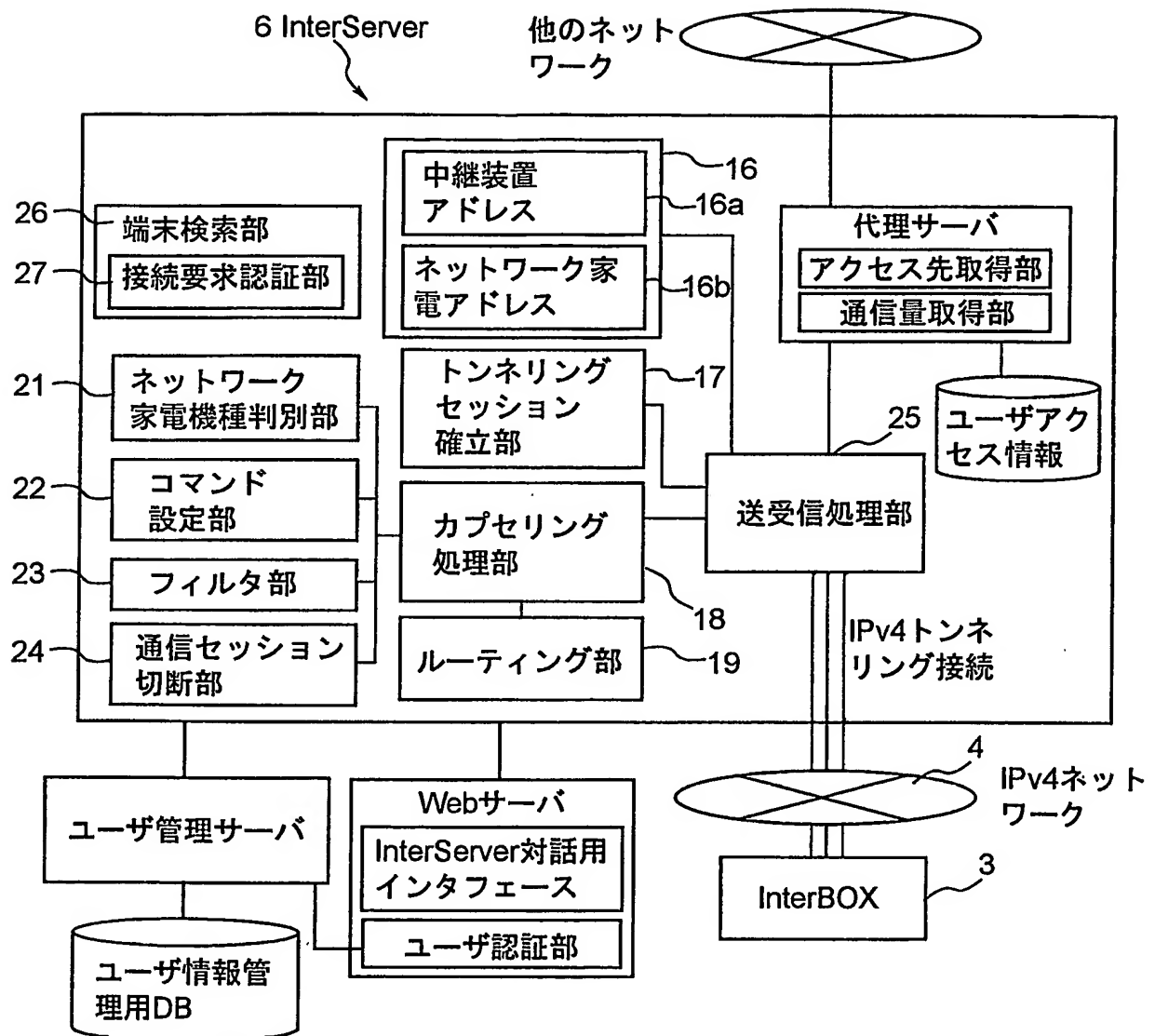
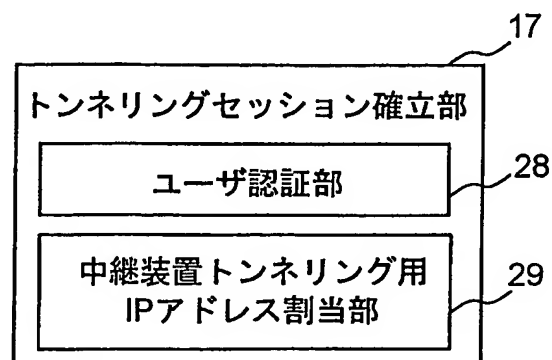


図 3 B



10/536945

4/9

図 4

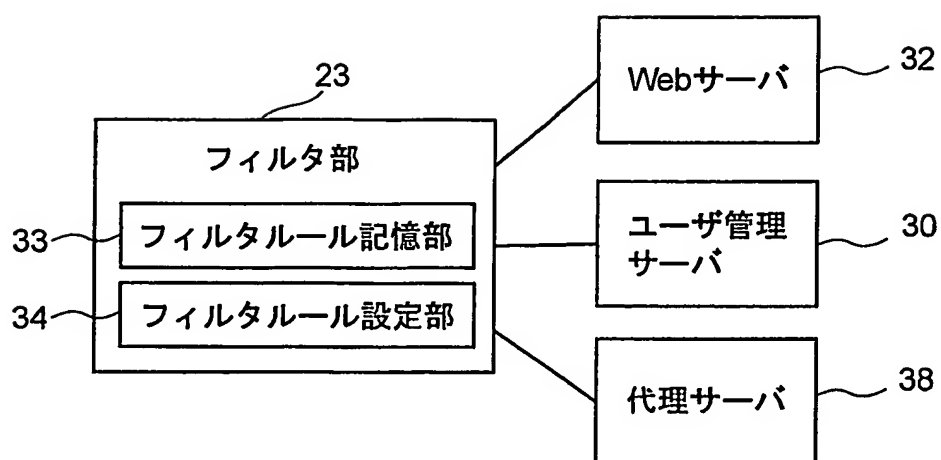


図 6

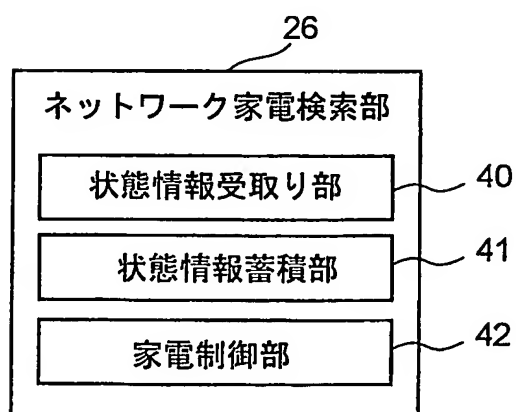
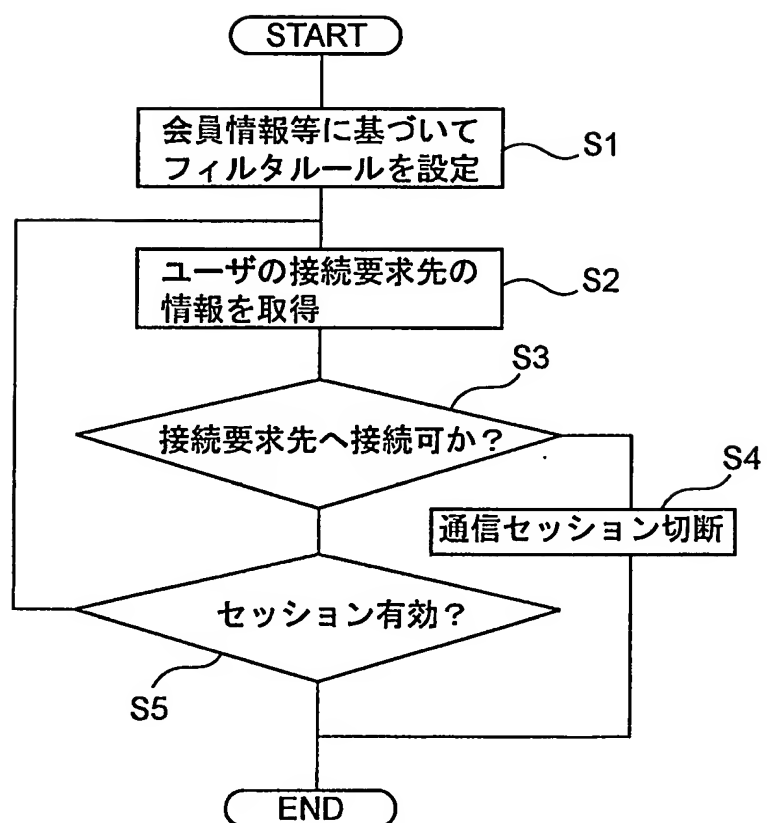


図 5





10/536945

6/9

図 8

ドメイン名 (ホームネットワーク名/中継装置名):

端末名	所有者	状態	種別	機種名		
1	父	電源ON	ビデオ	XX1	操作画面	45
2	父	電源ON	テレビ	YY2	操作画面	45
3	父	電源OFF	PC	SS3	操作画面	45
4	父	電源ON	カメラ	FF4	操作画面	45

図 7

検索用インターフェース

ドメイン情報

ドメイン名 (ホームネットワーク名/中継装置名):

ロケーション:

端末情報

状態情報

機種情報

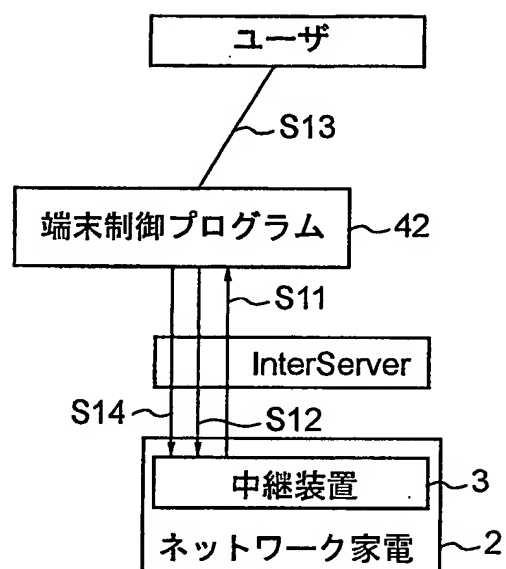
種別情報

検索開始 キャンセル

10/536945

7/9

図 9



10/536945

8/9

図 1 0

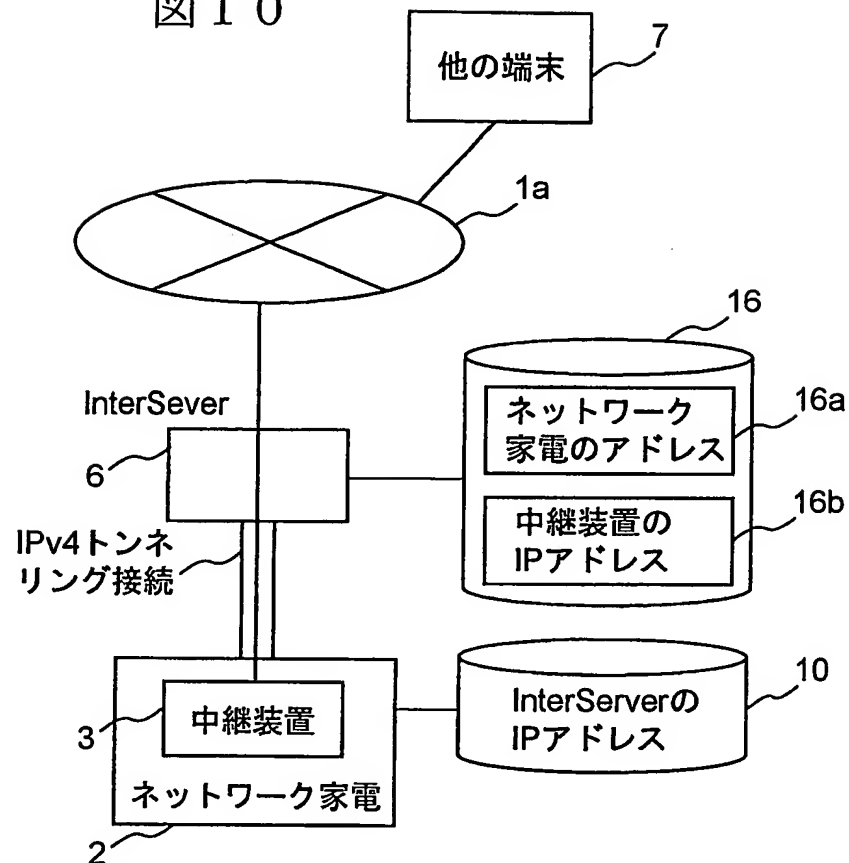
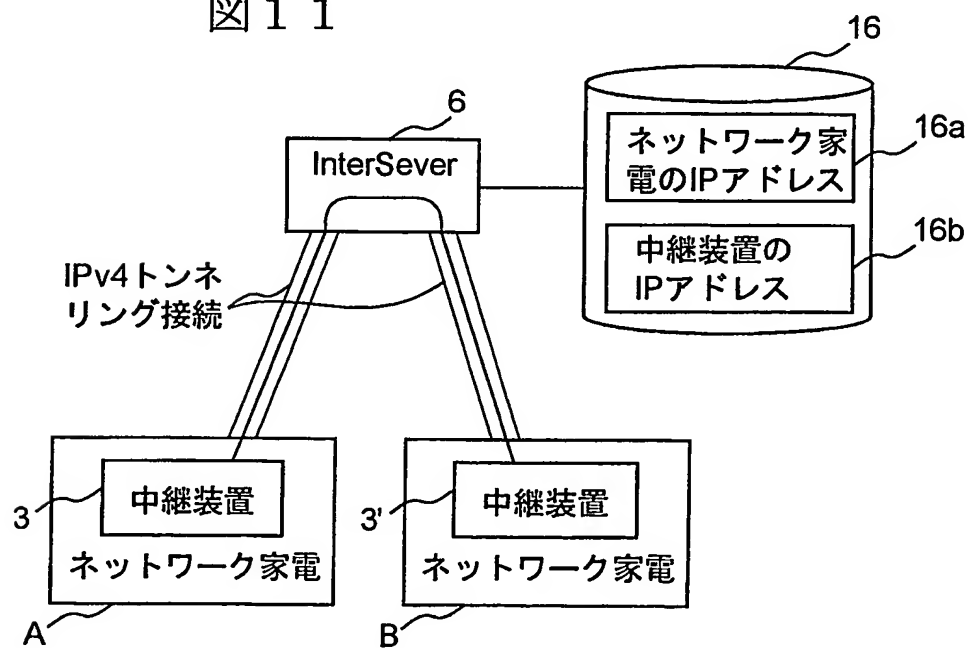


図 1 1



10/536945

9/9

図 1 2

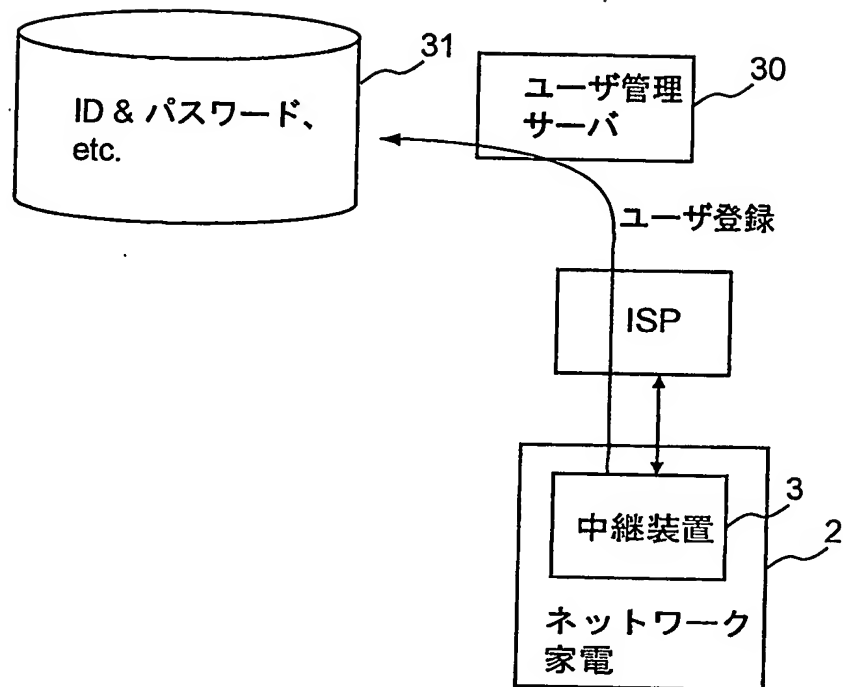


図 1 3

